



AUSLEGESCHRIFT 1 016 888

M 13087 Ia/27 c

ANMELDETAG: 23. FEBRUAR 1952

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT:

3. OKTOBER 1957

230

1

Die Erfindung betrifft ein Laufrad für Radialverdichter mit einer Austrittsleitvorrichtung, die besonders in der Ausbildung als beschaufeltes Leitrad eine Hauptverlustquelle solcher Verdichter darstellt. Die bekannten Vorschläge suchen solche Verluste in der Hauptsache durch geeignete konstruktive Gestaltung des Leitrades zu vermeiden, beispielsweise durch Verringerung der Anzahl der Leitkanäle, um die Wandreibungsverluste möglichst niedrig zu halten, oder durch kreisförmige oder andere Leitkanalquerschnitte, durch geraden Kanalverlauf oder Ableitung des verdichteten Arbeitsmediums in mehreren Austrittsstützen, um dadurch besonders günstige Strömungsverhältnisse zu schaffen. Alle diese Vorschläge befassen sich aber nur mit der Gestaltung des Leitrades.

Die vorliegende Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß selbst bei Auslegung der Beschaufelung für stoßfreien Eintritt immer noch erhebliche Verluste durch Ablösung der Strömung von den Seitenwänden der Kanäle eintreten können. Wandablösungen treten bekanntlich immer dann auf, wenn der Energieinhalt des Strömungsmittels an den Kanalwänden im Vergleich zur Kanalmitte zu gering ist. Man könnte nun einen Ausgleich des Energieinhaltes über dem Querschnitt des Leitkanals dadurch erreichen, daß man das Strömungsmittel mit entsprechend größerem Energieinhalt in den Wandzonen aus dem Laufrad in die Leitvorrichtung überführt. Bei einem bekannten Schleuderverdichter wird z. B. ein über der Laufradaustrittsöffnung gleicher Energieinhalt dadurch erreicht, daß man die Schaufeln im wandnahen Bereich verlängert bzw. hier mit einem größeren Außendurchmesser ausbildet. Im vorliegenden Falle müßte also der Energieinhalt in den Wandzonen so weit über denjenigen in Kanalmitte erhöht werden, daß die Wandreibungsverluste in der Leitvorrichtung ausgeglichen werden. Eine solche Energieverteilung am Ausgang der Laufradkanäle wird aber durch »Abschwimmen« von energiereicherem Strömungsmittel zur Kanalmitte erschwert oder sogar verunmöglicht.

Erfindungsgemäß wird zur Verhinderung des Abschwimmens von höher verdichtetem Strömungsmittel aus den Randzonen solcher Laufräder vorgeschlagen, entweder die Laufschaufeln des Laufrades in an sich bekannter Weise mit einer derartigen Querschnittskrümmung zu versehen, daß ihr in Kanalmitte gelegener Teil den wandnahen Teilen vorausseilt, oder bei ebenem Schaufelquerschnitt an den Übergangsstellen zu größerem Schaufeldurchmesser in Querebenen koaxial liegende, ringförmige Begrenzungswände anzuordnen. Die als Leitringe ausgebildeten ringförmigen Begrenzungswände werden zweckmäßig für geringsten Strömungswiderstand profiliert. Ferner kann die Verhinderung des Abschwimmens dadurch

Laufrad für Radialverdichter

Anmelder:

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G.,
Augsburg 2, Stadtbachstr. 7

Alexander Garve; Augsburg-Hochzoll,
ist als Erfinder genannt worden

2

unterstützt werden, daß die Laufschaufeln in an sich bekannter Weise entgegen der Drehrichtung des Laufrades schräg gestellt werden.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Laufrad eines Radialverdichters,

Fig. 2 bis 5 Zylinderschnitte durch den Strömungskanal des Laufrades der Fig. 1 nach den Linien II-II bis V-V in vergrößertem Maßstab,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch ein Laufrad eines Radialverdichters mit gekrümmten und schräg gestellten Schaufeln,

Fig. 7 eine Stirnansicht des Laufrades nach Fig. 6,

Fig. 8 einen Schnitt durch eine Schaufel nach der Linie VIII-VIII der Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt durch die obere Hälfte des Laufrades eines Radialverdichters mit die verlängerten Schaufelenden nach der Kanalmitte hin begrenzenden Wänden.

Das Laufrad gemäß Fig. 1 besteht aus der Radialscheibe 1, der Deckscheibe 2 und mehreren Verdichterschaufeln 3, die in Wandnähe größere Durchmesser haben als in Kanalmitte. Die verlängerten Schaufelenden sind mit 4 und 5 bezeichnet. Quer zur Meridianrichtung verlaufende Sekundärströmungen werden bei diesem Ausführungsbeispiel ausschließlich durch entsprechende Formgebung der Laufschaufeln, und zwar durch eine im Zylinderschnitt erkennbare Krümmung, verhindert. Die Veränderung der Querschnittsform des Schaufelblattes zeigen die Fig. 2 bis 5. Abgesehen von einer in bekannter Weise ausgebildeten Krümmung zur Erzielung stoßfreien Eintritts sind die Schaufeln bis zum Zylinderschnitt III-III der Fig. 1 gerade ausgebildet; sie weisen dann einen gekrümmten Querschnitt auf.

Bewegt sich das Laufrad in Richtung des Pfeiles, so wird die auf der Druckseite a der Schaufel bef

liche Luft das Bestreben haben, nach den Randzonen abzufließen. In diesem Bereich ist solche Querströmung erwünscht, weil dadurch Wandablösungen vermieden werden können. In der Austrittsöffnung des Laufradkanals wird aber, da mit der Krümmung des Schaufelblattes auch eine gewisse Schrägstellung der verlängerten Schaufelenden 4, 5 verbunden ist, das Abströmen der energiereicheren Wandströmungen nach der Kanalmitte hin, also eine Sekundärströmung quer zur Meridianrichtung, unterbunden oder zumindest weitgehend verhindert. Auf diese Weise wird es ermöglicht, das Arbeitsmittel in den wandnahen Gebieten mit einer größeren Förderhöhe austreten zu lassen als in der Schaufelmitte. Die der nachgeschalteten Leitvorrichtung zuströmende verdichtete Luft weist also eine, über den Querschnitt des Strömungskanals betrachtet, nicht gleichmäßige Druck- und Geschwindigkeitsverteilung auf, sondern den ablösungsgefährdeten Wandzonen wird ein im Vergleich zur Laufradmitte energiereicheres Medium zugeführt. Dadurch werden die in der Austrittsleitvorrichtung durch Ablösung an den seitlichen Begrenzungswänden bedingten Verluste ausgeglichen, was sich auf den Wirkungsgrad des Radialverdichters vorteilhaft auswirkt.

Während die Verdichterschaukel 3 nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 nur am Austritt erfindungsgemäß gekrümmte Querschnittsform aufweist, ist es auch möglich, das Einzelschaukelblatt über seine ganze Länge entweder nur gekrümmt oder nur eben zu gestalten. Die Fig. 6 und 7 zeigen beispielsweise ein Laufrad, in das über ihre ganze Länge gekrümmte Verdichterschaukeln 3' eingesetzt sind, welche — in Drehrichtung des Laufrades gesehen — nach rückwärts geneigt angeordnet sind. Einen Querschnitt durch ein solches gekrümmtes Schaufelblatt zeigt beispielsweise die Fig. 8. In der Fig. 7 erkennt man auch deutlich den größeren Durchmesser, den die einzelnen Schaufeln in den randnahen Gebieten aufweisen.

Fig. 9 zeigt ein Verdichterlaufrad, dessen einzelne Schaufeln 3'', abgesehen von der Einlaßkrümmung, bis zum Ende im Querschnitt eben ausgebildet sind. Um bei dieser Bauweise ein Abschwimmen der im Bereich der Lappen 4'', 5'' höher verdichteten Luft in Richtung zur Schaufelmitte hin zu verhindern, sind

an den Übergangsstellen vom kleineren Schaufeldurchmesser in der Laufradmitte zum größeren Durchmesser in den Randzonen Begrenzungswände 6 eingesetzt, die diese unerwünschte Querströmung verhindern und die im Querschnitt zwecks Verminderung des Strömungswiderstandes profiliert sind.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Laufrad für Radialverdichter mit Austrittsleitvorrichtung und Laufschaufeln, die zum Zwecke größerer Energieübertragung an die wandnahe Strömung nahe den Gehäusewänden größeren Durchmesser als in Kanalmitte haben, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verhinderung des Abschwimmens von höher verdichtetem Strömungsmittel aus den Randzonen die Laufschaufeln (3, 3') in an sich bekannter Weise eine derartige Querschnittskrümmung aufweisen, daß ihr in Kanalmitte gelegener Teil den wandnahen Teilen vorseilt.

2. Laufrad für Radialverdichter mit Austrittsleitvorrichtung und Laufschaufeln, die zum Zwecke größerer Energieübertragung an die wandnahe Strömung nahe den Gehäusewänden größeren Durchmesser als in Kanalmitte haben, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verhinderung des Abschwimmens von höher verdichtetem Strömungsmittel aus den Randzonen bei ebenem Schaufelquerschnitt an den Übergangsstellen zu größerem Schaufeldurchmesser in Querebenen coaxial liegende, ringförmige Begrenzungswände (6) angeordnet sind.

3. Laufrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufschaufeln (3') in an sich bekannter Weise entgegen der Drehrichtung des Laufrades schräg gestellt sind.

4. Laufrad nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmigen Begrenzungswände (6) für geringsten Strömungswiderstand profiliert sind.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Schweizerische Patentschrift Nr. 236 830;
französische Patentschrift Nr. 812 086.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

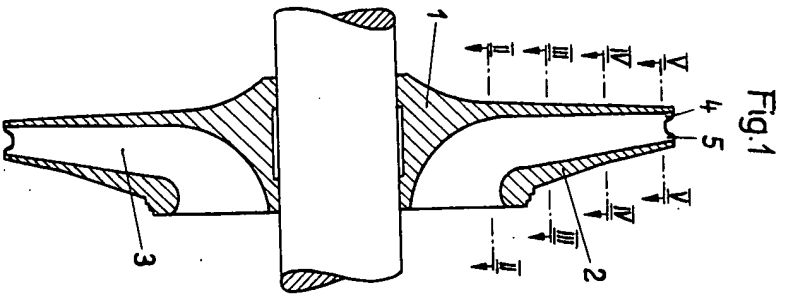


Fig.1

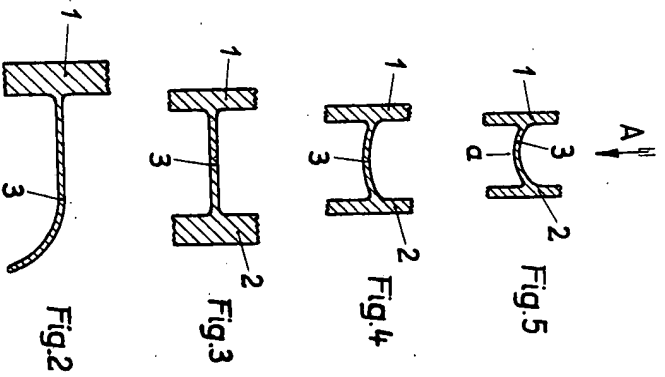


Fig. 5

Fig. 4

Fig. 3

Fig. 2

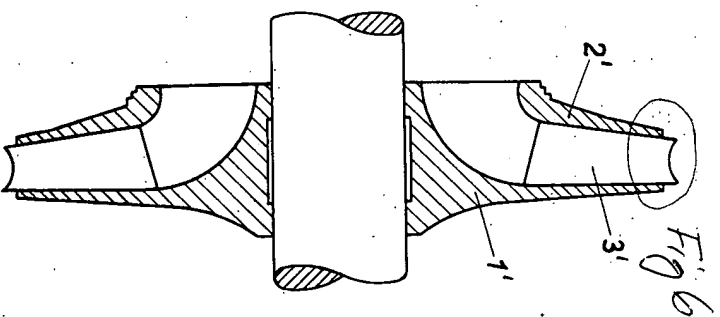


Fig 6

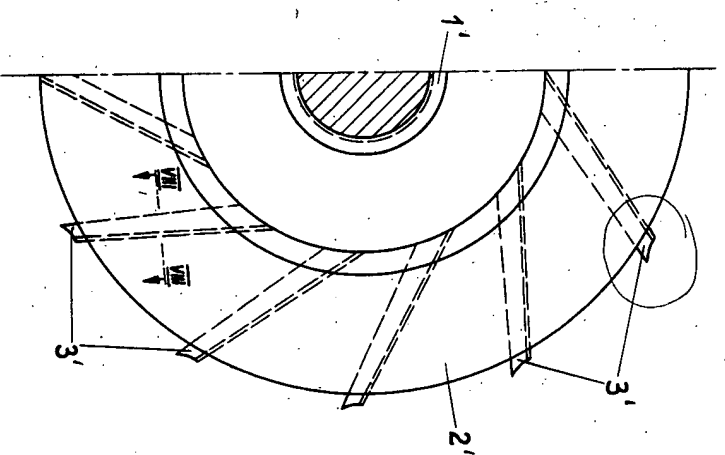


Fig. 7

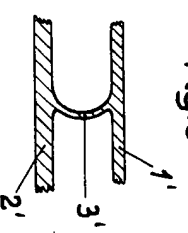


Fig. 8

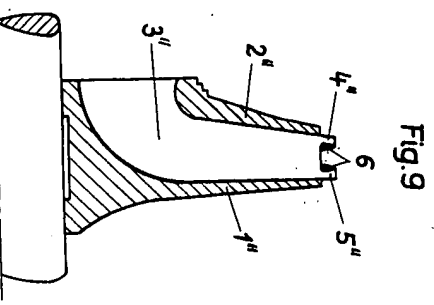


Fig. 9